

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-039056

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

G04C 10/02

G02F 1/13

G04B 19/06

G04G 1/00

H01L 31/04

(21)Application number : 08-199294

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 29.07.1996

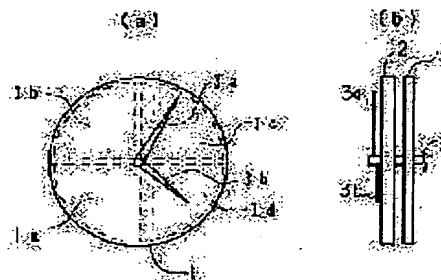
(72)Inventor : DAITO MASAYUKI  
MAEHANE MASAYOSHI

### (54) ELECTRONIC APPARATUS WITH SOLAR CELL AND CONTROL METHOD THEREFOR

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a wrist watch excellent in design which can be charged efficiently even if a solar cell is arranged at the display part by providing a control means for bringing a liquid crystal shutter into transparent state when the wrist watch is required to be charged.

**SOLUTION:** An amorphous solar battery 1 comprises a series connection of solar cell elements 1a-1d each comprising a laminate of a rear electrode layer, an amorphous silicon semiconductor layer and a transparent conductive layer formed on a substrate and the light enters from the transparent conductive layer side. A liquid crystal shutter 2 transmits the light when it is transparent because no voltage is applied but shields the light when it is rendered opaque by applying a voltage. When a secondary battery is required to be charged with the output from the solar battery 1, the liquid crystal shutter 2 is not applied with a voltage and transparent and thereby the light impinges on the solar battery 1 to generate power. When the secondary battery is not required to be charged, the liquid crystal shutter 2 is applied with a voltage and rendered opaque thus reducing power generation of the solar battery 1.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-39056

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 4 C 10/02			G 0 4 C 10/02	A
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
G 0 4 B 19/06			G 0 4 B 19/06	C
				R
G 0 4 G 1/00	3 1 0		G 0 4 G 1/00	3 1 0 B
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-199294

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月29日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 大東 雅之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 前羽 昌佳

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

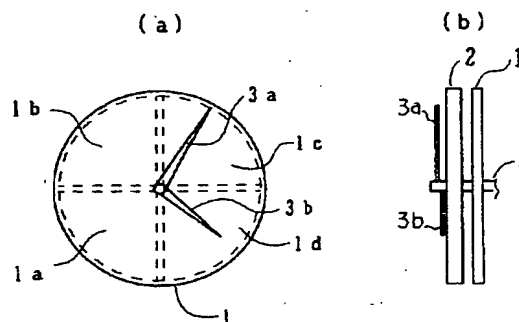
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 太陽電池付き電子機器及びその制御方法

(57) 【要約】

【目的】 電子機器の表示部に太陽電池を配置しても、デザイン的に優れ、効率良く充電できる電子機器を特徴とする。

【構成】 太陽電池1と、この出力により充電される電力貯蓄手段と、前記太陽電池1の光入射側に配置され、前記太陽電池1のほぼ全面を被う液晶シャッター2とを有する太陽電池付き電子機器であって、充電が必要な状態においては、液晶シャッター2を透明状態にする制御手段を有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池と、この出力により充電される電力貯蓄手段と、前記太陽電池の光入射側に配置され、前記太陽電池のほぼ全面を被う液晶シャッターとを有する太陽電池付き電子機器であって、

充電が必要な状態において、液晶シャッターを透明状態にする制御手段を有することを特徴とする太陽電池付き電子機器。

【請求項2】 太陽電池と、この出力により充電される電力貯蓄手段と、前記太陽電池の光入射側に配置され、前記太陽電池のほぼ全面を被う液晶シャッターとを有する太陽電池付き電子機器であって、

前記電力貯蓄手段が、満充電状態にあるときは、前記液晶シャッターを不透明状態にする制御手段を有することを特徴とする太陽電池付き電子機器。

【請求項3】 太陽電池と、この出力により充電される電力貯蓄手段と、前記太陽電池の光入射側に配置される液晶シャッターとを有する太陽電池付き電子機器の制御方法であって、

電力貯蓄手段の両端電圧を検出し、検出した電圧を第1基準電圧と比較し、

A) 検出した電圧が、第1基準電圧以上のとき、前記液晶シャッターを不透明状態にする工程と、

B) 検出した電圧が、第1基準電圧未満のとき、前記液晶シャッターを透明状態とさせる工程と、

B-1) このステップの後、前記電力貯蓄手段の両端電圧を検出し、前記第1基準電圧より高い第2基準電圧と比較し、

①検出した電圧が前記第2基準電圧未満のとき、液晶シャッターを透明状態とする工程と、

②検出した電圧が前記第2基準電圧以上のとき、液晶シャッターを不透明状態にする工程と、を備えることを特徴とする太陽電池付き電子機器の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池付き電子機器及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、太陽電池付き電子機器の一例として、時計の表示部に太陽電池を用いた腕時計が、実公平6-43758に開示されている。この腕時計の場合、太陽電池が文字版として、時計の表示部全体に配置されているため十分な受光面積を得ることができる。また、太陽電池において、所望の出力電圧を得るために、ガラス基板上に、透明電極層、アモルファスシリコン層及び裏面電極層の積層体からなる太陽電池素子を複数個直列接続している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の太陽電池付き腕時計においては、時計の表示部において、太

陽電池素子間がストライプ状に見えることより、表示部のデザインの障害であった。また、アモルファスシリコン層を用いた太陽電池は、茶色系あるいは濃青色系の暗い色調になるのでデザイン性を要求される時計の表示部としては、不適であった。

【0004】また、この問題を解決するために太陽電池の光入射側に白色系の半透明フィルターを配置する構造が知られているが、この構造においてはフィルターにより太陽電池への入射光が常に低減されるので、十分な発電量を得ることができなかった。

【0005】本発明は、このような従来の問題点を解決するために成されたものであり、腕時計等の表示部に太陽電池を配置しても、デザインの優れ、効率良く充電できる腕時計を提供することを特徴とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の主要な構成は、太陽電池と、この出力により充電される電力貯蓄手段と、前記太陽電池の光入射側に配置され、前記太陽電池のほぼ全面を被う液晶シャッターとを有する太陽電池付き電子機器であって、充電が必要な状態においては、液晶シャッターを透明状態にする制御手段を有することを特徴とする。

【0007】

【実施例】以下に、本発明の一実施例である太陽電池付き腕時計について、図1～5を用いて、詳細に説明する。

【0008】図1は、本実施例の主要部品を示す図で、1は円形板状のアモルファス太陽電池、2は太陽電池1の光入射側に配置されたこれとほぼ同形状の液晶シャッター、3a、3bは太陽電池1及び液晶シャッター2を貫通する軸4により駆動される時計の長針、短針である。ここでアモルファス太陽電池1は、絶縁表面を有する基板上に、裏面電極層、アモルファスシリコン半導体層及び透明導電層の積層体からなる太陽電池素子1a～1dを直列接続して配置したものであり、透明導電層側から光が入射される。また、液晶シャッター2は、電圧を印加しない通常の状態においては、おおむね透明で光を透過でき、所定の電圧を印加したときは、乳白色のおおむね不透明になり光を遮断するものである。そして、光入射側の液晶シャッター2上には、必要に応じて時刻目盛り等の指標が印刷法等により配置される。

【0009】次に、図2は、本実施例の動作概要を説明する図であり、図2(a)に示すように、後述する2次電池(図示せず)を充電する必要があるとき、液晶シャッター2に電圧が印加されず、透明状態であり、太陽電池1に光が入射し電力を発生する。

【0010】また、図2(b)に示すように、2次電池を充電する必要がないときは、液晶シャッター2に所定電圧が印加され白色系の不透明状態となり、わずかに光が透過するだけとなるので、太陽電池2の発電量が減

る。また、必要なら、液晶シャッター2の不透明状態で、ほぼ光を遮断できるようにしてもよい。

【0011】図3は、本実施例の回路構成を示すブロック図であり、6は逆流防止ダイオード5を通過した太陽電池1からの出力により充電される2次電池、7は2次電池6の出力により駆動される時計駆動IC、8は同じく2次電池6の出力により駆動する液晶駆動制御部であり、この液晶駆動制御部8からの供給電力のON・OFFにより液晶シャッター2が動作する。また、9は2次電池6の両端電圧を検出する電圧検出部で、検出した電圧の信号を液晶駆動制御部8に出力し、液晶駆動制御部8にてこの検出電圧の信号に基づいて、液晶シャッター2をON・OFF制御する。ここで、時計駆動IC7は、長針3a及び短針3bの軸4を駆動させるステッピングモーター等を制御、駆動させるものである。また、2次電池6としては、充電量が増加するに従って、端子電圧が徐々に増加する充電特性を示すリチウム系2次電池等が適している。

【0012】図4は、本実施例における2次電池の両端電圧の変化に伴う液晶シャッターのON・OFF動作を説明する図であり、本実施例の腕時計が光が入射しない暗所に長期間保管され、2次電池6が完全放電された状態から、腕時計を明所において充電を開始した場合を示したものである。

【0013】充電開始後、2次電池6の両端電圧が所定の第1基準電圧V<sub>low</sub>より低い場合は、液晶シャッター2をOFF(=透明)状態とし、太陽電池1に光が入射し2次電池6を充電する。そして、2次電池6の両端電圧が、第1基準電圧V<sub>low</sub>を超え、ほぼ2次電池6の満充電状態であることを示す所定の第2基準電圧V<sub>high</sub>に到達するまで、液晶シャッター2をOFF状態とし、充電を継続する。

【0014】そして、2次電池6の両端電圧が、第2基準電圧V<sub>high</sub>に到達したとき、液晶シャッター2をON(=不透明)状態にして、太陽電池1への光入射が低減され、充電電流が低下する。

【0015】その後、液晶シャッター2がON状態であり、太陽電池1に光が十分に入射せず2次電池6がわずかしき充電されないの、2次電池6の出力が、時計駆動IC7、液晶駆動制御部8及び液晶シャッター2等の部品、2次電池6の自己放電により消費され、その両端電圧は徐々に低下する。これは、充電量以上に、これら部品の電力消費量、2次電池6の自己放電量が多いからである。そして、両端電圧が第1基準電圧V<sub>low</sub>に到達したとき、再び液晶シャッター2をOFF状態にして、太陽電池1に光を入射させ、充電を再開し、両端電圧が第2基準電圧V<sub>high</sub>に達するまで充電する。

【0016】更に、第2基準電圧V<sub>high</sub>に、両端電圧が達すると液晶シャッター2をON状態にして、太陽電池1への光入射を低減させる。以上の如く、本実施例の腕

時計が明所にある場合は、第1基準電圧V<sub>low</sub>と第2基準電圧V<sub>high</sub>の間で、液晶シャッターのON・OFFを繰り返すことになる。また、一方、本実施例の腕時計が暗所に長期的に保管された場合は、両端電圧が第1基準電圧V<sub>low</sub>未満になり、液晶シャッター2がOFFとなっても、入射光がないので充電されず、徐々に両端端子電圧が低下することになる。

【0017】ここで、第1基準電圧V<sub>low</sub>は、ほぼ満充電状態を示す第2基準電圧V<sub>high</sub>に対して、60~80%に設定することが望ましい。また、本実施例においては、電力貯蓄手段として、2次電池を用いているが、高性能キャパシターを用いることも可能である。また、第2基準電圧V<sub>high</sub>以上においては、液晶シャッター2が不透明状態なり、太陽電池1からの充電量が低減されるので、2次電池6が過充電されることが防止される。

【0018】そして、本実施例においては、2次電池6の両端電圧が第2基準電圧V<sub>high</sub>に到達して液晶シャッター2をON(=不透明)にしてから、両端電圧が第1基準電圧V<sub>low</sub>に低下して液晶シャッターを再びOFF(=透明)にするまでの時間が、約1ヶ月以上になるように、2次電池6の容量と、第1基準電圧V<sub>low</sub>値と、第2基準電圧V<sub>high</sub>値と、時計駆動IC7、液晶駆動制御部8及び液晶シャッター2等の部品の電力消費量とが、設定及び調整されている。また、本実施例の腕時計が、通常、室内で 사용되는場合において、第1基準電圧V<sub>low</sub>にて液晶シャッター2をOFFの状態にして充電を行い、第2基準電圧V<sub>high</sub>に達して液晶シャッター2をONとするまでの時間が、数日になるように、太陽電池1の出力、2次電池6の容量、第1基準電圧V<sub>low</sub>値、第2基準電圧V<sub>high</sub>値等が、調整及び設定される。従って、本実施例の腕時計を、通常、室内で使用する場合、ほとんどの時間、液晶シャッターが、ON状態となるので、使用者から太陽電池1が見えないので、デザイン性が良好である。

【0019】次に、図5は、本実施例における制御方法を説明するフローチャートである。まず、ステップS1にて、2次電池6の両端電圧を、電圧検出部9にて、検出する。そして、ステップS2において、検出した電圧Vのデーターを液晶駆動制御部8に送り、この液晶駆動制御部8にて、検出電圧Vと第1基準電圧V<sub>low</sub>とを比較する。

【0020】検出電圧Vが第1基準電圧V<sub>low</sub>以上であるとき、ステップS3にて、液晶駆動制御部8は、液晶シャッター2をONして、太陽電池1への光入射を低減し、充電電流が低下する。その後、ステップS1にもどる。

【0021】また、検出電圧Vが、第1基準電圧V<sub>low</sub>未満であるときは、ステップS4に進んで、液晶駆動制御部8が液晶シャッター2をOFFにして太陽電池1へ光を入射させ充電を行う。

【0022】次に、ステップS5において、2次電池6の両端電圧を、電圧検出部9にて、検出する。そして、ステップS6にて、検出した電圧Vのデーターを液晶駆動制御部8に送り、この液晶駆動制御部8にて、検出電圧Vと第2基準電圧Vhighとを比較する。

【0023】ここで、検出電圧Vが第2基準電圧Vhigh上であるとき、ステップS1に戻って、ステップS2を経て、ステップS3にて、液晶シャッター2がONされ、太陽電池1への光入射が低減され充電電流が低下する。一方、検出電圧Vが、第2基準電圧Vhigh未満であるときは、ステップ4に戻って、ステップ5～6を繰り返す、第2基準電圧Vhigh以上になるまで充電する。

【0024】

【発明の効果】本発明は以上の構成であり、充電が必要な状態において、液晶シャッターが透明状態になるので、使用者がこの電子機器に充電が必要なことを認識できるので、この電子機器を明るい場所に置くことを意識させることができる。

【0025】また、充電が不必要なとき又は満充電状態のときは、液晶シャッターが不透明状態になるので、電力貯蓄手段が過充電されることを防止できると共に、太

陽電池が光劣化することを防止できる。更には、液晶シャッターが不透明状態においては、この下に位置する太陽電池が使用者から見え、従って、デザイン的に良好である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の主要部品を示す図で、

(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図2】本発明の一実施例の動作概要を説明する図であり、(a)は液晶シャッターが透明状態のとき、(b)は液晶シャッターが不透明状態であることを示す。

【図3】本発明の一実施例の回路構成を示すブロック図である。

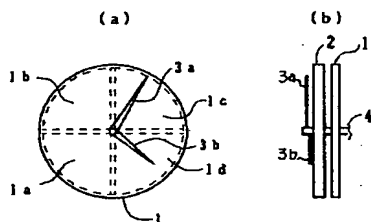
【図4】本発明の一実施例における2次電池の両端電圧の変化に伴う液晶シャッターのON・OFF動作を説明する図である。

【図5】本発明の一実施例における制御方法を説明するフローチャートである。

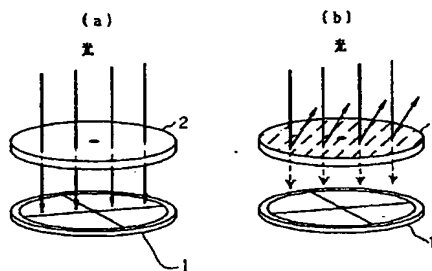
【符号の説明】

- 1 太陽電池
- 2 液晶シャッター
- 6 2次電池

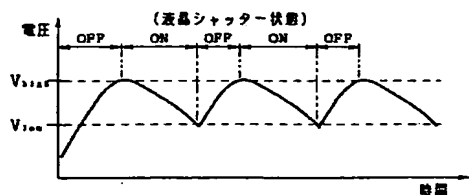
【図1】



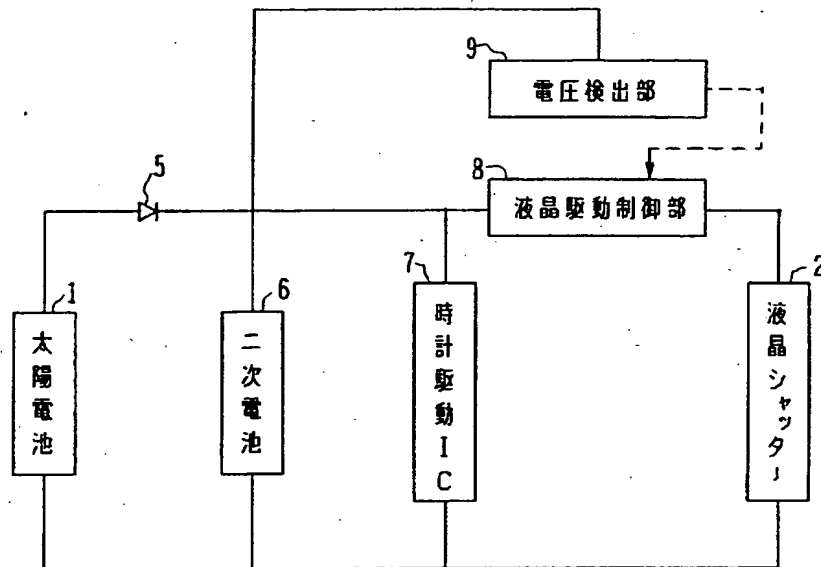
【図2】



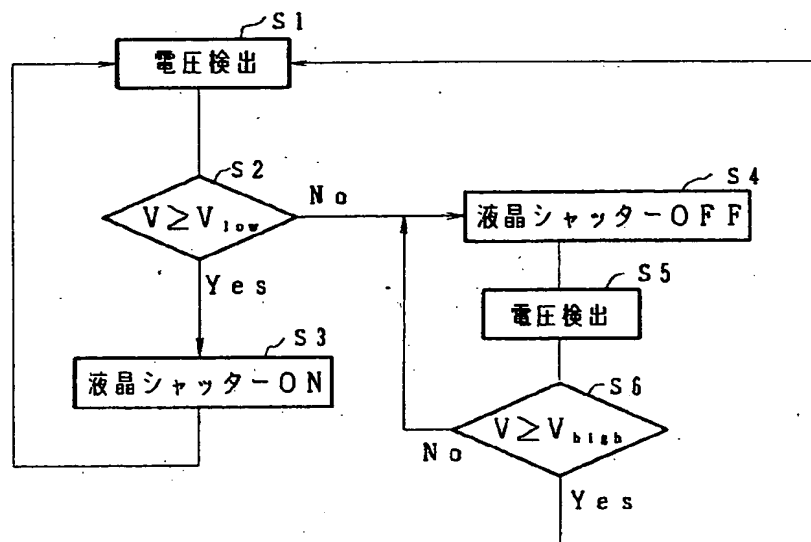
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H01L 31/04

識別記号

庁内整理番号

FI

H01L 31/04

技術表示箇所

P